

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Keisuke Asami et al.

Art Unit : Unknown

Serial No. :

Examiner : Unknown

Filed : June 20, 2003

Title : CROSSTALK IMPROVEMENT MODULE AND ITS USING METHOD

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirm their claim of priority under 35 USC §119 from the Japanese Application No. 2002-190797 filed June 28, 2002

A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 6/20/03

Samuel Borodach

Samuel Borodach

Reg. No. 38,388

Fish & Richardson P.C.  
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800  
New York, New York 10111  
Telephone: (212) 765-5070  
Facsimile: (212) 258-2291

30152373.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. ET322646559US

June 20, 2003

Date of Deposit

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 6月28日

出願番号

Application Number: 特願2002-190797

[ST.10/C]:

[JP2002-190797]

出願人

Applicant(s): 安藤電気株式会社

2003年 3月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3018704

【書類名】 特許願

【整理番号】 S02-6-1

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01J 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区蒲田五丁目29番3号 安藤電気株式会社  
内

【氏名】 浅見 圭助

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区蒲田五丁目29番3号 安藤電気株式会社  
内

【氏名】 宮木 将介

【特許出願人】

【識別番号】 000117744

【氏名又は名称】 安藤電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099195

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮越 典明

【選任した代理人】

【識別番号】 100116182

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 照雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909752

【包括委任状番号】 0014291

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クロストーク改善モジュール及びその使用方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の偏波保持ファイバと第2の偏波保持ファイバ間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバからの出力光を平行光にする第1のレンズと、

前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子と、

前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子と、

前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズと、

前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光する受光素子と、

を備えることを特徴とするクロストーク改善モジュール。

【請求項2】 第1の偏波保持ファイバと第2の偏波保持ファイバ間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバからの出力光を平行光にする第1のレンズと、

前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子と、

前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子と、

前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズと、

前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光するモニタファイバと、

を備えることを特徴とするクロストーク改善モジュール。

【請求項3】 前記受光素子又はモニタファイバからの出力に応じて前記第1の偏波保持ファイバへの光源の電流を制御する駆動手段を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載のクロストーク改善モジュール。

【請求項4】 第1の偏波保持ファイバと第2の偏波保持ファイバ間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバからの出力光を平行光にする第1のレンズと、

前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子と、

前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子と、

前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズと、

前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光する受光素子と、

前記偏光子の前段若しくは後段に設けられた入力光を可変させる光可変減衰器とを備え、前記受光素子からの出力に応じて前記光可変減衰器を制御することを特徴とするクロストーク改善モジュール。

【請求項5】 前記第1の偏波保持ファイバと前記クロストーク改善モジュールの入力端子との接続をレセプタクルによって行うことを特徴とする請求項1～4に記載のクロストーク改善モジュール。

【請求項6】 偏波保持ファイバ対応の光学要素を複数段カスケード接続した装置の最終段に接続されることを特徴とする請求項1～5に記載のクロストーク改善モジュールの使用方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、偏波保持ファイバ（PMF（Polarization-Maintaining-Fiber））出力のクロストークを改善するものに関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

偏波保持ファイバ（PMF）出力の光測定装置や光源装置を製作する場合には、装置内部に使用する各種光学部品も偏波保持ファイバ（PMF）対応にする必要がある。

そして、装置内部で各種光学部品をカスケード（直列）に接続する場合には、カスケード接続される光学部品各々のクロストークやコネクタ接続、融着接続といった接続部での光学軸合わせ誤差等によって装置の最終段でのクロストークは大きく劣化してしまう。

この装置の最終段でのクロストークは大きく劣化することの解決策としてのクロストーク改善モジュールの例としては、図6～図9に記載にものがある。

## 【0003】

図6は、その第1の従来例であって、第1の偏波保持ファイバ(PMF)1と第2の偏波保持ファイバ(PMF)2との間に、第1のレンズ3、偏光子(POL1)4及び第2のレンズ5が設けられている。

上記第1の従来例では、偏光子(POL)が挿入されているため、クロストークは良好であるが、出力光のパワーが変動するという問題点がある。

## 【0004】

また、図7は、第2の従来例であって、第1の偏波保持ファイバ(PMF)1と第2の偏波保持ファイバ(PMF)2との間に、第1のレンズ3、ビームスプリッタ(BS)6及び第2のレンズ5を設け、該ビームスプリッタからの分岐光をホトダイオード(PD)7で受光した出力に応じて、図示しない光源の電流を制御する構成である。

上記第2の従来例では、ビームスプリッタ(BS)によって分岐した光出力をホトダイオード(PD)で受光してパワー制御を行うために光出力のパワーは安定させることができると、クロストークは悪化するという問題点がある。

## 【0005】

また、図8は、第3の従来例であって、第1の偏波保持ファイバ(PMF)1と第2の偏波保持ファイバ(PMF)2との間に、第1のレンズ3、光可変減衰器(VOA)8、ビームスプリッタ(BS)6及び第2のレンズ5を設け、該ビームスプリッタからの分岐光をホトダイオード(PD)7で受光した出力に応じて、光可変減衰器(VOA)を制御する構成である。

上記第3の従来例では、ビームスプリッタ(BS)によって分岐した光出力をホトダイオード(PD)で受光して光可変減衰器(VOA)によってパワー制御を行うために光出力のパワーは安定させることができると、クロストークは悪化するという問題点がある。

## 【0006】

また、図9は、第4の従来例であって、第1の偏波保持ファイバ(PMF)1と第2の偏波保持ファイバ(PMF)2との間に、第1のレンズ3、ビームスプリッタ(BS)6及び第2のレンズ5を設け、該ビームスプリッタからの分岐光をモニタ

ファイバ（SMF）9を介して図示しないホトダイオード（PD）で受光した出力に応じて、光源の電流を制御する構成である。

上記第4の従来例では、ビームスプリッタ（BS）によって分岐した光出力をモニタファイバ（SMF）を介してホトダイオード（PD）で受光してパワー制御を行うために光出力のパワーは安定させることができるが、クロストークは悪化するという問題点がある。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

図6～図9に記載の従来のクロストーク改善モジュールでは、入射光の偏光状態によって通過損失が大きく変動するために、長時間に亘って安定した光出力を得ることが出来ないという問題があり、クロストークの高い光測定器や光源を作成するのが困難であるという問題があった。

#### 【0008】

本発明の課題（目的）は、偏波保持ファイバ（PMF）出力の光測定器や光源において、クロストークの劣化した最終段でクロストークを改善することによって、高い光出力の安定度を容易に得ることが可能なクロストーク改善モジュールを提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、第1の偏波保持ファイバと第2の偏波保持ファイバ間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバからの出力光を平行光にする第1のレンズと、

前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子と、前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子と、前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズと、前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光する受光素子とで構成する。（請求項1）

#### 【0010】

また、第1の偏波保持ファイバと第2の偏波保持ファイバ間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバからの出力光を平行光にする第1のレンズと、前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子と、前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子と、前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズと、前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光するモニタファイバとで構成する。（請求項2）

また、前記受光素子又はモニタファイバからの出力に応じて前記第1の偏波保持ファイバへの光源の電流を制御する駆動手段を備える構成とする。（請求項3）

#### 【0011】

また、第1の偏波保持ファイバと第2の偏波保持ファイバ間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバからの出力光を平行光にする第1のレンズと、前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子と、前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子と、前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズと、前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光する受光素子と、前記偏光子の前段若しくは後段に設けられた入力光を可変させる光可変減衰器とを備え、前記受光素子からの出力に応じて前記光可変減衰器を制御する構成とする。（請求項4）

#### 【0012】

前記第1の偏波保持ファイバと前記クロストーク改善モジュールの入力端子との接続をレセプタクルによって行う構成とする。（請求項5）

偏波保持ファイバ対応の光学要素を複数段カスケード接続した装置の最終段に接続する構成とする。（請求項6）

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

図1～図5を用いて、本発明のクロストーク改善モジュールの構成について詳細に説明する。

なお、図1～図5において、点線で囲った部分がクロストーク改善モジュールを示している。

図1は、本発明の第1の実施の形態の構成を示す図である。

図1において、第1の偏波保持ファイバ（PMF）1と第2の偏波保持ファイバ（PMF2）との間に、第1のレンズ3、偏光子（POL）4、ビームスプリッタ（BS）6、及び第2のレンズ5を設け、該ビームスプリッタ（BS）からの分岐光をホトダイオード（PD）7で受光した出力に応じて、図示しない光源の電流を制御する構成である。

上記第1の実施の形態では、偏光子（POL）が挿入されているため、クロストークが良好になると共に、ホトダイオード（PD）で受光した出力に応じてパワー制御を行うために光出力のパワーは安定させることができる。

#### 【0014】

図2は、本発明の第2の実施の形態の構成を示す図である。

図2において、第1の偏波保持ファイバ（PMF）1と第2の偏波保持ファイバ（PMF2）との間に、第1のレンズ3、光可変減衰器（VOA）8、偏光子（POL）4、ビームスプリッタ（BS）6、及び第2のレンズ5を設け、該ビームスプリッタ（BS）からの分岐光をホトダイオード（PD）7で受光した出力に応じて、光可変減衰器（BS）によってパワー制御をする構成である。

上記第2の実施の形態では、偏光子（POL）が挿入されているため、クロストークが良好になると共に、ホトダイオード（PD）で受光した出力に応じて光可変減衰器でパワー制御を行うために光出力のパワーは安定させることができる。

#### 【0015】

図3は、本発明の第3の実施の形態の構成を示す図である。

図3において、第1の偏波保持ファイバ（PMF）1と第2の偏波保持ファイバ（PMF2）との間に、第1のレンズ3、偏光子（POL）4、ビームスプリッタ（BS）6、及び第2のレンズ5を設け、該ビームスプリッタ（BS）からの分岐光をモニタファイバ（SMF）9に与え、該モニタファイバの出力を図示しないホトダイオード（PD）7で受光した出力に応じて、光可変減衰器（BS）によってパワー制御をする構成である。

上記第3の実施の形態では、偏光子（POL）が挿入されているため、クロストー

クが良好になると同時に、モニタファイバを介してホトダイオード（PD）で受光した出力に応じて光可変減衰器でパワー制御を行うために光出力のパワーは安定させることができる。

#### 【0016】

図4は、本発明の第4の実施の形態の構成を示す図である。

図4において、第1の偏波保持ファイバ1と第2の偏波保持ファイバ（PMF2）との間に、レセプタクル10、第1のレンズ3、偏光子（POL）4、ビームスプリッタ（BS）6、及び第2のレンズ5を設け、該ビームスプリッタ（BS）からの分岐光をホトダイオード（PD）7で受光した出力に応じて、図示しない光源の電流を制御する構成である。

上記第1の実施の形態では、第1の偏波保存ファイバ1とクロストーク改善モジュールとの間をレセプタクル10によって容易に接続でき、偏光子（POL）が挿入されているため、クロストークが良好になると同時に、ホトダイオード（PD）で受光した出力に応じてパワー制御を行うために光出力のパワーは安定させることができる。

#### 【0017】

図5は、本発明の第5の実施の形態の構成を示す図である。

図5において、第1の偏波保持ファイバ1と第2の偏波保持ファイバ（PMF2）との間に、レセプタクル10、第1のレンズ3、光可変減衰器（BS）8、偏光子（POL）4、ビームスプリッタ（BS）6、及び第2のレンズ5を設け、該ビームスプリッタ（BS）からの分岐光をホトダイオード（PD）7で受光した出力に応じて、光可変減衰器（BS）を制御する構成である。

上記第1の実施の形態では、第1の偏波保存ファイバ1とクロストーク改善モジュールとの間をレセプタクル10によって容易に接続でき、偏光子（POL）が挿入されているため、クロストークが良好になると同時に、ホトダイオード（PD）で受光した出力に応じて光可変減衰器（BS）によってパワー制御を行うために光出力のパワーは安定させることができる。

#### 【0018】

次に図10及び図11を用いて本発明のクロストーク改善モジュールの使用の



形態について説明する。

図10は、その第1の使用例であって、図10において、偏波保持ファイバ（PMF）出力の光測定器や光源（図において点線で示した部分）の機器内部に使用する各種光学部品（光源及び各種光学部品A,B,C）は偏波保持ファイバ（PMF）に対応に構成されている。

図10において、各光学部品間は、融着又はコネクタ接続されており、その最終段に、本装置として図1、図3又は図4に示すクロストーク改善モジュールが接続され、該クロストーク改善モジュールからのモニタ出力によって駆動回路（APC）を介して光源の電流を制御する構成となっている。

#### 【0019】

図11は、その第2の使用例であって、図11において、偏波保持ファイバ（PMF）出力の光測定器や光源（図において点線で示した部分）の機器内部に使用する各種光学部品（光源及び各種光学部品A,B,C）は偏波保持ファイバ（PMF）に対応に構成されている。

図10において、各光学部品間は、融着又はコネクタ接続されており、その外部に本装置として図2又は図5に示すクロストーク改善モジュールが接続され接続され、該クロストーク改善モジュールからのモニタ出力によって内蔵する光可変減衰器（BS）を制御する構成となっている。

#### 【0020】

##### 【発明の効果】

請求項1に記載の発明では、第1の偏波保持ファイバと第2の偏波保持ファイバ間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバからの出力光を平行光にする第1のレンズと、前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子と、前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子と、前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズと、前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光する受光素子とで構成することによって、偏波保持ファイバ（PMF）出力の光測定器や光源において、クロストークの劣化した最終段でクロストークを改善することによって、高い光出力の安定度を容易に得ることが可能なクロストー

ク改善モジュールが得られる。

### 【0021】

また、請求項2に記載の発明では、第1の偏波保持ファイバと第2の偏波保持ファイバ間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバからの出力光を平行光にする第1のレンズと、

前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子と、前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子と、前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズと、前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光するモニタファイバとで構成することによって、モジュール内にホトダイオード等の受光素子を設けずに、偏波保持ファイバ(PMF)出力の光測定器や光源において、クロストークの劣化した最終段でクロストークを改善することによって、高い光出力の安定度を容易に得ることが可能なクロストーク改善モジュールが得られる。

また、請求項3に記載の発明では、前記受光素子又はモニタファイバからの出力に応じて前記第1の偏波保持ファイバへの光源の電流を制御する駆動手段を備える構成とすることによって、光源の電流が可変できる装置に容易に適用できる。

### 【0022】

また、請求項4に記載の発明では、第1の偏波保持ファイバと第2の偏波保持ファイバ間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバからの出力光を平行光にする第1のレンズと、

前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子と、前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子と、前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズと、前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光する受光素子と、前記偏光子の前段若しくは後段に設けられた入力光を可変させる光可変減衰器とを備え、前記受光素子からの出力に応じて前記光可変減衰器を制御する構成とすることによって、光源の電流が調整できない形式の装置にも容易に適用できる。

### 【0023】

また、請求項5に記載の発明では、前記第1の偏波保持ファイバと前記クロストーク改善モジュールの入力端子との接続をレセプタブルによって行うことによって、容易に接続ができる。

また、請求項6に記載の発明では、偏波保持ファイバ対応の光学要素を複数段カスケード接続した装置の最終段に接続する場合に特に効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のクロストーク改善モジュールの第1の構成例を示す図である。

【図2】

本発明のクロストーク改善モジュールの第2の構成例を示す図である。

【図3】

本発明のクロストーク改善モジュールの第3の構成例を示す図である。

【図4】

本発明のクロストーク改善モジュールの第4の構成例を示す図である。

【図5】

本発明のクロストーク改善モジュールの第5の構成例を示す図である。

【図6】

従来のクロストーク改善モジュールの第1の構成例を示す図である。

【図7】

従来のクロストーク改善モジュールの第2の構成例を示す図である。

【図8】

従来のクロストーク改善モジュールの第3の構成例を示す図である。

【図9】

従来のクロストーク改善モジュールの第4の構成例を示す図である。

【図10】

本発明のクロストーク改善モジュールの第1の使用例を示す図である。

【図11】

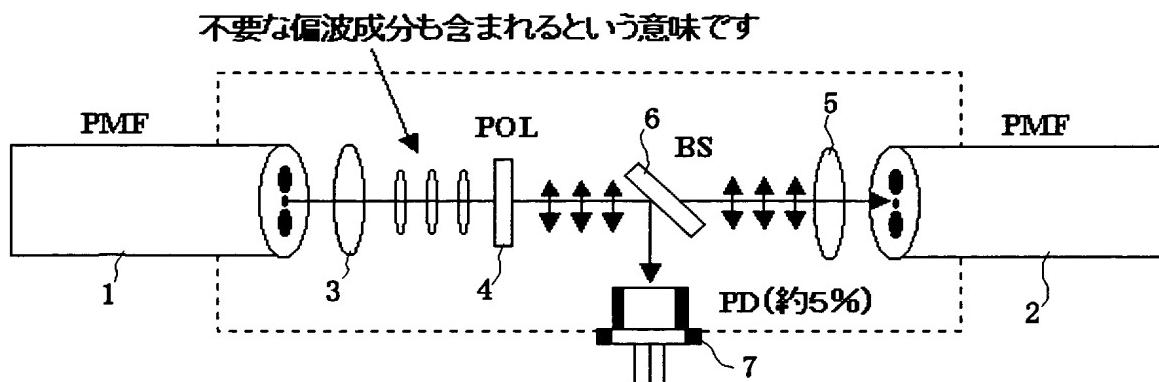
本発明のクロストーク改善モジュールの第2の使用例を示す図である。

【符号の説明】

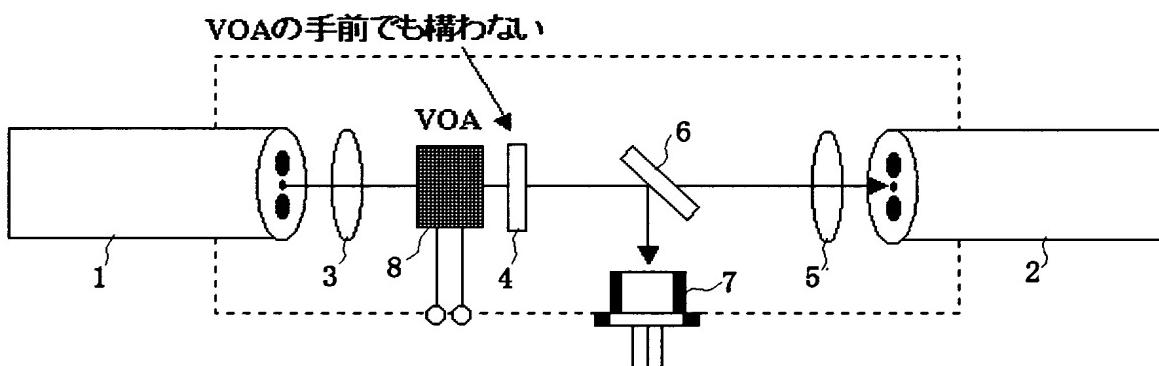
- 1 第1の偏波保持ファイバ (PMF)
- 2 第2の偏波保持ファイバ (PMF)
- 3 第1のレンズ
- 4 偏光子 (POL)
- 5 第2のレンズ
- 6 ピームスプリッタ (BS)
- 7 ホトダイオード (PD)
- 8 光可変減衰器 (VOA)
- 9 モニタファイバ (SMF)
- 10 レセプタクル

【書類名】 図面

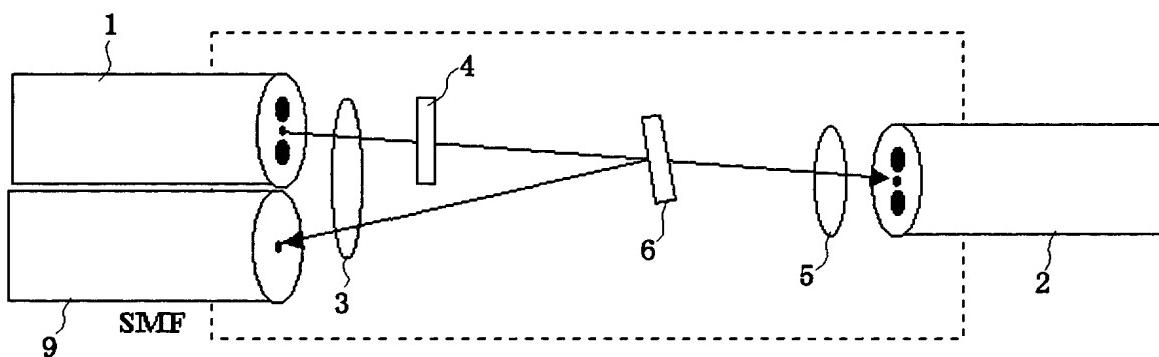
【図1】



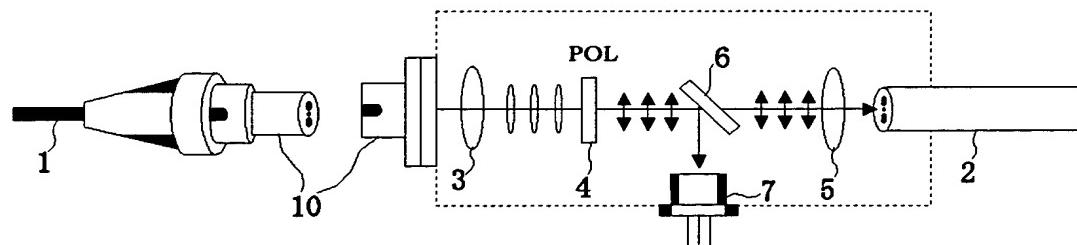
【図2】



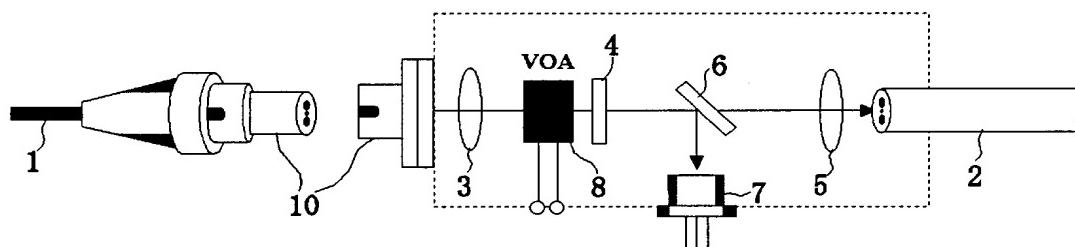
【図3】



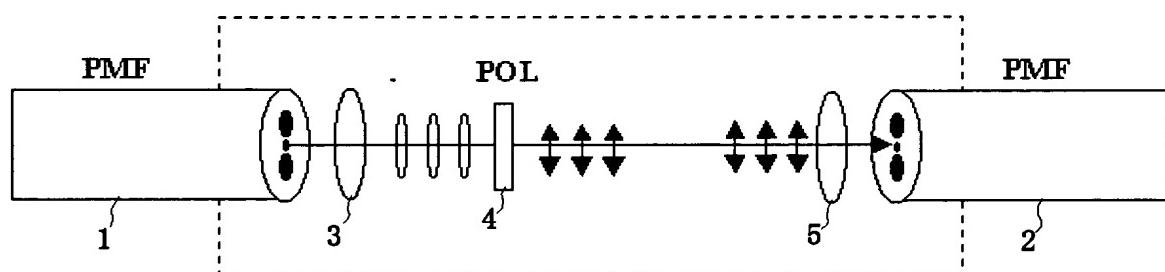
【図4】



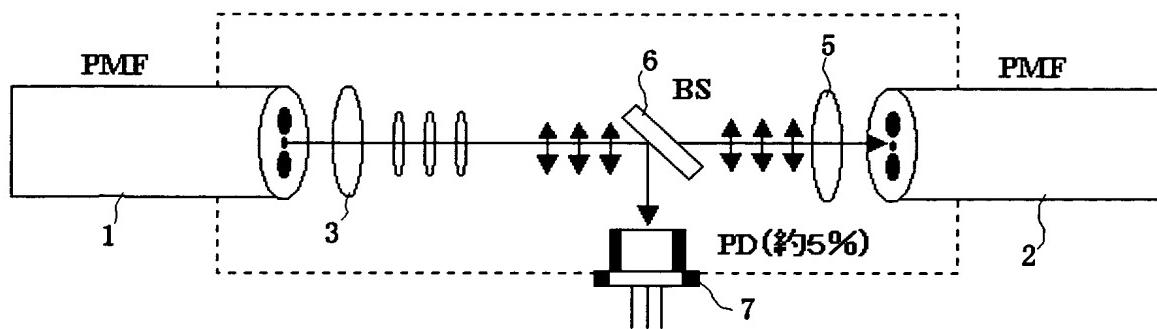
【図5】



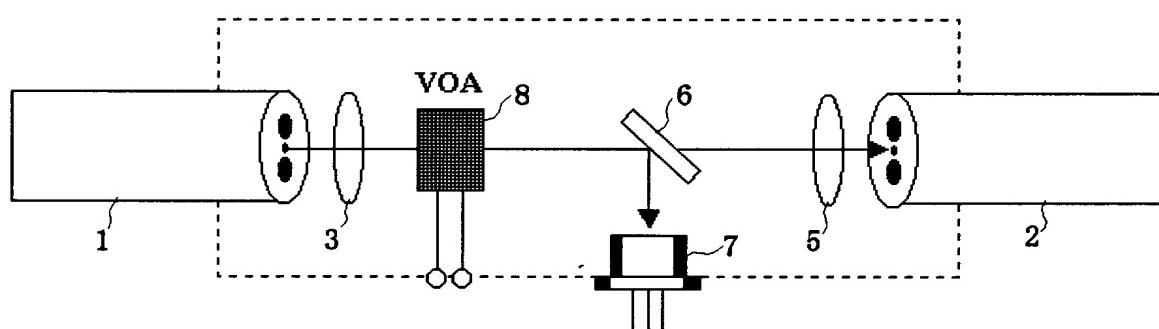
【図6】



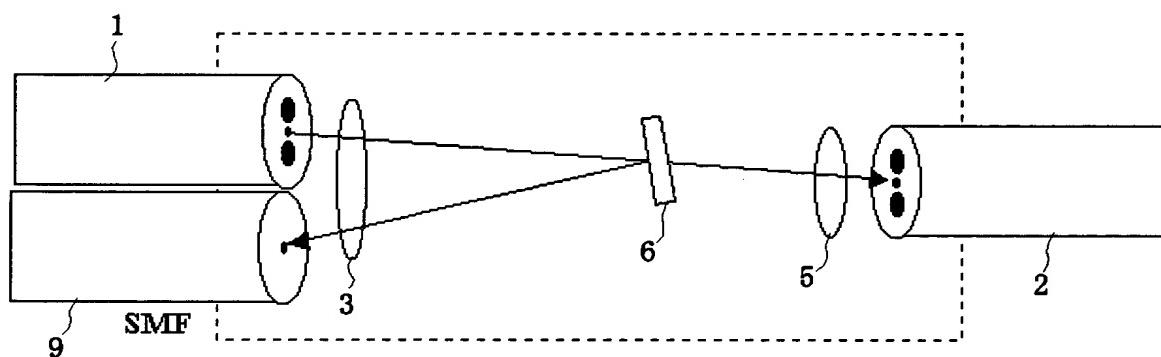
【図7】



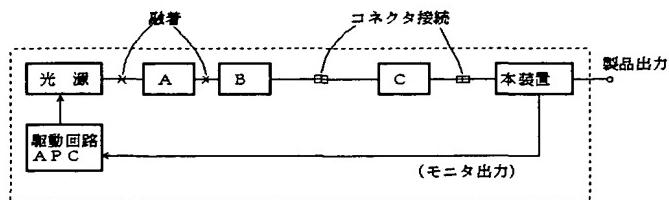
【図8】



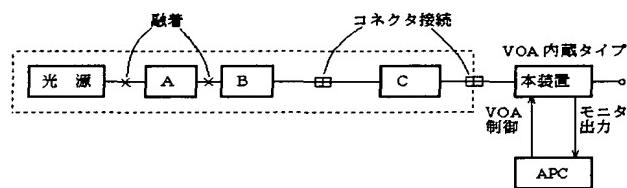
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 偏波保持ファイバ（PMF）出力の光測定器や光源において、クロストークの劣化した最終段でクロストークの改善することによって、高い光出力の安定度を容易に得ることが可能なクロストーク改善モジュールを提供する。

【解決手段】 第1の偏波保持ファイバ1と第2の偏波保持ファイバ2間に介在されるクロストーク改善モジュールであって、

前記第1の偏波保持ファイバ1からの出力光を平行光にする第1のレンズ3と、前記平行光を直線偏光に切り出す偏光子4と、前記偏光子の出力光を分岐する分岐素子6と、前記分岐素子で分岐された一方の分岐光を集光して前記第2の偏波保持ファイバに出力する第2のレンズ5と、前記分岐素子で分岐された他方の分岐光を受光する受光素子7とを備えるクロストーク改善モジュール。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-190797
受付番号	50200955107
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年 7月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 6月28日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000117744]

1. 変更年月日 2001年 4月13日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都大田区蒲田五丁目29番3号

氏 名 安藤電気株式会社